

B9

3/3,AB/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04481463

PACKET COMMUNICATION SYSTEM

PUB. NO.: 06-125363 [ JP 6125363 A]

PUBLISHED: May 06, 1994 (19940506)

INVENTOR(s): MATSUI SUSUMU  
TAKAHARA KEIKO  
HOSHI TORU

APPLICANT(s): HITACHI LTD [000510] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)

APPL. NO.: 04-275633 [JP 92275633]

FILED: October 14, 1992 (19921014)

JOURNAL: Section: E, Section No. 1588, Vol. 18, No. 416, Pg. 113,  
August 04, 1994 (19940804)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To obtain a means able to measure a dynamic change in a communication throughput between terminal equipments.

CONSTITUTION: In the coded video information communication between video terminal equipments, a sender side terminal equipment 100-1 adds information 103 representing a coded time to each communication packet. A receiver side terminal equipment 100-2 records a packet reception time on a table 800 and a coding speed adjustment means 106 compares a difference in a coded time in each packet with a difference of a packet reception time to evaluate the relation of quantity of a coded speed and a communication throughput and informs the result of evaluation to a sender side terminal equipment. A sender side terminal equipment uses a speed control means 104 controls a video coding speed of the coder 102 according to the result of evaluation. Since the video communication is attained in the communication network where the communication throughput is dynamically changed, multi-medium application essential to video communication such as a video telephone set system and a video conference system is realized by using a terminal equipment connecting to a LAN widely spread for office automation or the like.

?

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/56				
H 0 4 N 7/13	Z	8529-5K	H 0 4 L 11/ 20	1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数10(全 17 頁)

(21)出願番号 特願平4-275633

(22)出願日 平成4年(1992)10月14日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 松井 進

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地株式  
会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 高原 桂子

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地株式  
会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 星 徹

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地株式  
会社日立製作所システム開発研究所内

(74)代理人 弁理士 薄田 利幸

(54)【発明の名称】 パケット通信方式

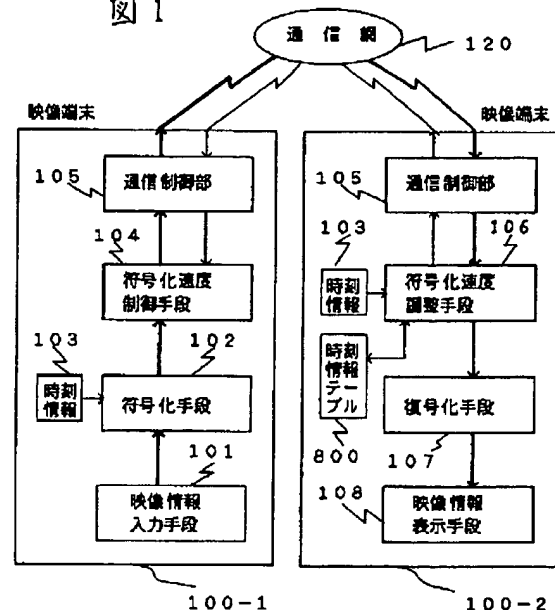
(57)【要約】

【目的】端末間の通信スループットの動的な変化を測定できる手段を提供する。

【構成】映像端末間での符号化映像情報通信において送信側端末100-1では各通信パケットに符号化時刻を示す情報103を付加する。受信側端末100-2ではパケット受信時刻をテーブル800に記録し、符号化速度調整手段106にて各パケット内の符号化時刻の差分とパケット受信時刻の差分を比べて符号化速度と通信スループットの大小関係を評価し、評価結果を送信側端末に知らせる。送信側端末では速度制御手段104が評価結果に従って符号化装置102の映像符号化速度を制御する。

【効果】通信スループットが動的に変化する通信網上で映像通信が可能となるので、現在、オフィス等に広く普及しているLANに接続された端末装置を使って、TV電話やTV会議等の映像通信が必須なマルチメディアアプリケーションが実現できる。

図1



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】入力装置と、入力情報を符号化する符号化処理部と、符号化された情報をパケット化して送信する通信処理部とからなる符号化端末と、前記パケット化された情報を受信する通信処理部と、符号化された情報を復号化する復号化処理部からなる復号化端末と、前記符号化端末及び前記復号化端末を相互に接続し前記符号化された情報をパケット通信するパケット通信網から構成される通信システムを用いた通信方法において、前記符号化端末において、前記情報をパケット化した時点の各時刻を求め、該時刻情報を送信するパケット内にセットし、前記パケットを受信した前記復号化端末において、複数の受信パケットについて各パケットを受信した時点の時刻を求め、受信したパケット内にセットされていた時刻と該パケットを受信した時点の時刻の差分の平均値を求め、該平均値から、前記符号化端末と前記復号化端末間の動的な通信スループットを求めることを特徴とするパケット流量測定方法。

【請求項2】前記パケットを受信した復号化端末において、該パケットを受信した時点の時刻を求め、受信した二つのパケット内にセットされていた時刻の差分 $\Delta t$ と該パケットを受信した時点の時刻の差分 $\Delta T$ を求め、これら二つの差分の差分 $\Delta$ を求め、この差分の差分 $\Delta$ を複数の受信パケットにつき平均化して前記平均値を求めることを特徴とする請求項1記載のパケット流量測定方法。

【請求項3】前記復号化端末において、前記各受信パケットについてその送信時刻情報及び受信時刻情報を時刻情報テーブルに記録し、該時刻情報テーブルを用いて前記平均値を求めることを特徴とする請求項1記載のパケット流量測定方法。

【請求項4】入力装置と、入力情報を符号化する符号化処理部と、符号化された情報をパケット化して送信する通信処理部とからなる符号化端末と、前記パケット化された情報を受信する通信処理部と、前記符号化された情報を復号化する復号化処理部と、該復号化された情報を表示する表示装置とからなる復号化端末と、前記符号化端末及び前記復号化端末を相互に接続し前記符号化された情報をパケット通信するパケット通信網から構成される通信システムにおけるパケット通信方法であって、前記符号化端末において、前記情報をパケット化した時点の各時刻を求め、該時刻情報を送信するパケット内にセットし、前記パケットを受信した前記復号化端末において、該パケットを受信した時点の時刻を求め、受信した二つのパケット内にセットされた時刻の差分 $\Delta t$ と該パケットを受信した時点の時刻の差分 $\Delta T$ を求め、これら二つの差分の差分 $\Delta$ を求め、この差分の差分 $\Delta$ を複数の受信パケ

ットにつき平均化した平均値を求め、

該平均値を用いて前記符号化端末の符号化処理部における符号化速度を制御することを特徴とするパケット通信方法。

【請求項5】前記平均値が予め定められた値より大きい場合、その旨前記復号化端末から前記符号化端末に符号化速度の制御データとして伝え、

前記制御データを受信した前記符号化端末は、符号化速度制御手段により前記符号化処理部の符号化速度を低速化することを特徴とする請求項4記載のパケット通信方法。

【請求項6】前記平均値が予め定められた値より小さい場合、その旨前記復号化端末から前記符号化端末に符号化速度の制御データとして伝え、

前記制御データを受信した前記符号化端末は、符号化速度制御手段により前記符号化処理部の符号化速度を高速化することを特徴とする請求項4記載のパケット通信方法。

【請求項7】前記復号化端末がデータ蓄積装置を備え、前記符号化端末からの前記符号化情報を該データ蓄積装置に蓄積し、その後オフラインにて蓄積しておいた前記符号化情報を復号化して再生するものにおいて、前記パケット内にセットされていた前記時刻情報を該パケット内の符号化情報と関連付けて前記データ蓄積装置内に蓄積して、

再生時に該時刻情報をもとに、関連付けられた前記符号化情報を前記復号化処理部へ入力する間隔を制御することを特徴とする請求項4記載のパケット通信方法。

【請求項8】入力装置と、入力情報を符号化する符号化処理部と、符号化された情報をパケット化して送信する通信処理部とからなる符号化端末と、前記パケット化された情報を受信する通信処理部と、符号化された情報を復号化する復号化処理部と、該復号化された情報を表示する表示装置とからなる復号化端末と、前記符号化端末及び前記復号化端末を相互に接続し前記符号化された情報をパケット通信するパケット通信網から構成される通信システムにおいて、

前記符号化処理部が、単位時間当たりに符号化する情報の量の制御が可能な符号化速度制御手段と、該情報をパケット化した時点の各時刻を求め該時刻情報を送信するパケット内にセットする手段とを備え、

前記復号化端末は、前記パケットを受信した時点の時刻を求め、受信した二つのパケット内にセットされていた時刻の差分と該パケットを受信した時点の時刻の差分を複数の受信パケットにつき平均値として求め、該平均値と予め定められた値を比較し、その結果を前記符号化端末の符号化速度制御手段に制御データとして伝える符号化速度調整手段を備えている、

ことを特徴とするパケット通信システム。

【請求項9】映像入力装置と、入力映像情報を符号化す

る映像符号化処理部と、該符号化された映像情報をパケット化して送信する通信処理部とからなる映像符号化端末と、前記パケット化された映像情報を受信する通信処理部と、符号化された映像情報を復号化する映像復号化処理部と、該復号化された映像情報を表示する映像表示装置とからなる映像復号化端末と、前記映像符号化端末と前記映像復号化端末を相互に接続し前記符号化された映像情報をパケット通信するパケット通信網から構成される映像通信システムにおいて、前記映像符号化処理部が、単位時間当たりに符号化する映像情報の量の制御が可能な符号化速度制御手段と、該映像情報をパケット化した時点の各時刻を求め該時刻情報を送信するパケット内にセットする手段とを備え、前記映像復号化端末は、前記パケットを受信した時点の時刻を求め、受信した二つのパケット内にセットされていた時刻の差分と該パケットを受信した時点の時刻の差分を複数の受信パケットにつき平均値として求め、該平均値と予め定められた値を比較し、その結果を前記映像符号化端末の符号化速度制御手段に制御データとして伝える符号化速度調整手段を備えている、ことを特徴とする映像通信システム。

【請求項10】前記復号化端末が、前記映像符号化端末からの符号化映像情報を蓄積するデータ蓄積装置と、蓄積しておいた前記符号化映像情報をオフラインにて復号化して再生するために、前記パケット内にセットされていたパケット化時刻情報を該パケット内の符号化映像情報と関連付けて前記データ蓄積装置内に蓄積する手段と、再生時に、前記時刻情報をもとに関連付けられた前記符号化映像情報の映像復号化処理部への入力間隔を制御する手段を備えていることを特徴とする請求項9記載の映像通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は情報をパケット化して通信するパケット通信システムに係り、特に映像情報をパケット化し、パケット通信網を介して通信する映像通信方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の映像通信システムは、通信網としてISDN等の回線交換網を使用していた。回線交換網を使用した場合、通信帯域が保証されており、端末間の通信スループットは一定となる。よって、カメラ等の映像入力装置により入力された映像情報を圧縮符号化する映像符号化装置、すなわちコーデックは通信網の通信帯域に合わせた一定速度で符号化映像情報を出力すれば良い。

【0003】一方、近年、オフィスの情報ネットワーク化が進展し、LANにより相互に接続されたパソコンやワークステーションが大量に導入されてきている。よっ

て、これらのパソコンやワークステーションを使ってTV電話等の映像通信システムを構築したいというニーズが高まってきている。ところが、LANはISDN等の回線交換網とは違いパケット交換を行う通信網であり、端末間の通信スループットは通信網の負荷等を要因として変動する。よって、一定速度で符号化映像情報を出力する従来のコーデックをそのまま使用することはできない。

【0004】この問題に対する一つの解決策が「電子情報通信学会研究会資料、OS90-46, pp. 31-36, 1990, "パーソナルマルチメディアコミュニケーションコンピュータ(PMCC)の一検討」」に述べられている。これは、映像符号化時に、映像品質に与える影響が大きい部分と小さい部分を階層化して符号化し、優先度の異なる別々のパケットにて伝送する方式である。しかし、この方式では、二段階の制御しかできず、通信スループットの変動への対応の柔軟性が充分ではない。そこで、符号化映像情報の出力速度を外部から制御できるパケット交換対応のコーデックが必要となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】パケット交換対応のコーデックを実現する場合、端末間の通信スループットの動的な変化を測定できれば、そのスループットに追従してコーデックの符号化速度を制御することにより、パケット交換網上での映像通信が可能となる。ここで問題となるのは、端末間の通信スループットの測定方法である。

【0006】本発明の目的は端末間の通信スループットの動的な変化を測定できる手段を提供することにある。

【0007】本発明の他の目的は、LAN等の通信スループットが動的に変化する通信網上にて、映像通信を可能とする手段を提供することにある。

【0008】本発明の他の目的は、符号化速度が動的に変化する符号化装置からの符号化映像情報を蓄積しておき、オフラインにて再生表示を行うことのできる手段を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、符号化装置の映像符号化速度を外部から制御可能とし、映像端末間での符号化映像情報通信において各通信パケットに符号化時刻を示す情報を付加し、受信側ではパケット受信時刻を記録し、受信側にて各パケット内の符号化時刻の差分とパケット受信時刻の差分を比べることにより符号化速度と通信スループットの大小関係を評価することによって達成される。また、この評価結果を送信側端末に知らせ、送信側端末では評価結果に従って符号化装置の映像符号化速度を制御することにより、効率的な映像通信が可能となる。

【0010】本発明の他の目的は、符号化装置の映像符

号化時刻を符号化データと共に蓄積装置に記憶しておき、オフラインにて再生する場合に、記憶しておいた時刻情報の差分をもとに蓄積された映像符号化データを復合化装置に入力する時刻を制御することにより達成される。

#### 【0011】

【作用】本発明によれば、送信端末でのパケット発生間隔と受信端末でのパケット受信間隔の差が閾値より大きい場合には、送信端末でのパケット発生間隔、すなわち符号化速度が通信スループットより大きいと判断し、この旨を受信端末から送信端末に通知することにより、送信端末側で符号化速度を小さくするように制御する。逆に、送信端末でのパケット発生間隔と受信端末でのパケット受信間隔の差が閾値より小さい場合には、送信端末での符号化速度が通信スループットと比較してまだ余裕がある可能性があると判断し、この旨を受信端末から送信端末に通知することにより、送信端末側で符号化速度を大きくするように制御する。

#### 【0012】

【実施例】以下、本発明を図面により説明する。図1は本発明の一実施例の映像通信システムの全体構成図である。映像通信システムは映像通信を行う端末群100

(100-1、100-2、…)及びそれらを相互に接続するパケット通信網120から構成される。各端末100は、映像情報の入力手段101、この映像情報を圧縮符号化する符号化手段102、符号に与える時刻情報を得るための時刻情報部103、符号化の速度を制御するための符号化速度制御手段104、符号化された映像情報をネットワークに送受信する通信制御部105を備えている。

【0013】さらに、映像情報を受信する側で、符号化速度を調整するための符号化速度調整手段106、時刻情報部103、映像情報を復号化する復号化手段107、映像情報表示手段108及び時刻情報テーブル800を備えている。

【0014】図2は図1の映像通信端末100をCPUとメモリ及び映像通信処理用プログラムを用いて構成した例である。端末100は映像通信処理用のプログラムをメモリ111から読み出して、映像端末の動作を制御するためのCPU110を備えている。また、このプログラムや圧縮符号化された映像情報を一時的に格納しておくためのメモリ111を備えている。さらに、圧縮符号化された映像情報をファイルとして蓄積するための蓄積装置112及び各部を相互に接続するためのバス109を備えている。

【0015】図3に映像通信端末100のCPU110で動作するプログラムの構成を示す。CPU110で動作するプログラムは、プログラム全体の動作を制御するオペレーティングシステム201と、本映像通信処理を行なう映像通信プロセス202から構成される。

【0016】図4に符号化装置102の内部構成を示す。符号化装置102は映像入力装置101からの映像情報の圧縮符号化処理を行うコード部301、圧縮符号化された映像情報をCPU110に引き渡すために符号化装置内に一時的に蓄積しておくためのFIFO302、符号化装置102からCPU110にFIFO(ファーストインファーストアウトバッファ)302内の符号化情報の長さを伝えるためのレングスレジスタ303、符号化装置102からCPU110に対し1映像フレームの圧縮符号化処理が終わり符号化情報をFIFO302に蓄積したことを伝えるための割込みフラグ304、CPU110から符号化装置102に対し各種コマンドをセットするためのコマンドレジスタ305、符号化装置102の動作を制御するためのシグナルプロセッサ306から構成される。コマンドレジスタ305を介してCPU110から符号化装置102に発行されるコマンドにはSTARTコマンド及びSTOPコマンドがある。

【0017】図5に復号化装置107の内部構成を示す。復号化装置107はCPU110が復号化装置107に符号化情報を書き込むためのFIFO401、CPU110が復号化装置107にFIFO401内の符号化情報の長さを伝えるためのレングスレジスタ402、FIFO内の符号化情報の復号化処理を行うデコーダ部403、復号化装置107からCPU110に対し1映像フレームの復号化処理が終わり符号化情報をFIFO401に書き込み可能であることを伝えるための割込みフラグ404、CPU110から復号化装置107に対し各種コマンドをセットするためのコマンドレジスタ405、復号化装置107の動作を制御するためのシグナルプロセッサ406から構成される。コマンドレジスタ405を介してCPU110から復号化装置107に発行されるコマンドにはSTARTコマンド及びSTOPコマンドがある。

【0018】次に、通信網120を介した映像通信端末100間での映像通信方式につき説明する。なお、以下では送信側端末の各構成装置に”-1”を、受信側端末の各構成装置に”-2”をつけ区別する。

【0019】図6に送信側映像端末100-1と受信側映像端末100-2間で送受信される通信フレーム600の構成を示す。通信フレーム600は、通信網120上で通信を行うための通信ヘッダ601、映像通信用のヘッダ602及び映像通信データ603から構成されている。尚、後述のようにフレームの種類によってはデータ部がない場合もある。通信ヘッダ601については、TCP/IP等の通常の通信プロトコルヘッダでありここでは詳細には述べない。映像通信ヘッダ602は1オクテット長であり、映像端末間でやり取りされるコマンドが入る。コマンドには映像通信開始コマンド、映像通信終了コマンド、映像データコマンド、符号化速度低速

化コマンド、符号化速度高速化コマンドがある。映像データコマンドの場合にはデータ部603がある。データ部603は2オクテットのレンジ部604、2オクテットの時刻部605、圧縮符号化データ部606から構成されている。レンジ部604には圧縮符号化データのオクテット数が入る。時刻部605には送信映像端末100-1において時刻情報部103から得た圧縮符号化映像データの発生時刻が入る。

【0020】図7は映像端末100-1のCPU110で動作する映像通信プロセス202の送信側処理フローである。まず、送信側映像端末の映像通信プロセス202-1は映像通信を開始する場合、コマンドレジスタ305にSTARTコマンドを書き込む(711)と共に、受信側映像端末100-2の映像通信プロセス202-2に対し映像通信開始コマンドフレームを送信する(712)。次に、符号化装置102より割込みの有無を確認し(713)、なければ符号化速度変更コマンドフレームの受信処理を行う(714)。コマンドを受信していれば、その内容に従いFIFOリード待ち時間を変更することによって符号化速度を変更する(715)。もし、端末使用者からストップ要求があれば(716)、ステップ713に戻り、なければ、コマンドレジスタ305にストップコマンドを書き込み(717)、受信側映像端末へ映像通信終了コマンドフレームを送信して(718)、一連の処理を終了する。

【0021】ステップ713で、符号化装置102より割込みがあったときは、FIFOリード待ち時間だけ待った後、予め定めておいたデフォルトの速度にてFIFO302及びレンジレジスタ303から圧縮符号化映像情報606及び映像情報のレンジ604を読み出す(720)。デフォルト速度で読み出す方法としては、映像端末のオペレーティングシステム201-1より映像通信プロセス202-1を一定周期にて起動する等の方法が考えられる。同時に、オペレーティングシステム201-1に対しタイマ管理のシステムコールを発行し、時刻情報部103から現在の時刻605を得る(721)。その後、これらの時刻情報605、レンジ情報604、圧縮符号化映像情報606により映像情報コマンドフレーム600を作成し、受信側映像端末100-2に送信する(722)。このようにして送信側の映像通信プロセス202-1は圧縮符号化映像情報読み出しから映像情報コマンドフレーム送信までの処理を一定周期にて繰り返す。

【0022】一方、受信側映像端末100-2のCPU110で動作する映像通信プロセス202-2は図8に示すように、映像通信開始コマンドフレームを受信すると(731)、コマンドレジスタ405にスタートコマンドを書き込む(732)。さらに、映像情報コマンドフレーム600を受信すると(733)、映像情報コマンドフレーム内のレンジ情報604及び圧縮符号化映

像情報606をレンジレジスタ402及びFIFO401に書き込むと共に(736)、自端末内のオペレーティングシステム201-2に対しタイマ管理のシステムコールを発行し現在の時刻を得て(737)、受信した映像情報コマンドフレーム内の時刻情報605と関連付けてテーブル化し、時刻情報テーブル800に記憶しておく(738)。受信側映像端末102-2の映像通信プロセス202-2では、上記の処理を映像情報コマンドフレーム受信毎に繰り返して行なう。

【0023】映像通信プロセス202-2は、映像情報コマンドフレーム600を一定数受信すると、次に時刻情報テーブル800内の時刻情報を使い、符号化速度調整処理をおこなう(739)。符号化速度調整処理により符号化速度の変更有と判断した場合には(740)、受信側映像端末100-2の映像通信プロセス202-2は符号化速度変更コマンドフレームを送信側映像端末100-1の映像通信プロセス202-1に対し送信する(741)。復合化装置107より割込みがあれば(742)、ステップ733に戻る。ここで、映像情報コマンドフレームを受信していなければ、次に、映像通信終了コマンドフレームを受信したか否かチェックし(734)、もし受信していればコマンドレジスタ405にストップコマンドを書き込んで(735)、一連の処理を終了する。

【0024】次に符号化装置102の動作を説明する。図9に符号化装置102の全体の動作を制御するシグナルプロセッサ306の処理フローを示す。シグナルプロセッサ306は、まず、CPU110からのSTARTコマンドを待つ(311)。具体的にはコマンドレジスタ305にSTARTコマンドが書き込まれるのをサーチする。STARTコマンドが発行されるとコード301に映像符号化指示を出す(312)。その後、CPU110からSTOPコマンドが発行されるかコード301から1映像フレームの圧縮符号化処理終了通知が発行されるのを待つ(313、314)。CPU110からSTOPコマンドが発行された場合には(313)コード301に動作終了指示を行った後(315)、処理フローの始めに戻る。

【0025】コード301から1映像フレームの圧縮符号化終了通知を受け取った場合には(314)、コード301からFIFO302に格納されている圧縮符号化情報の長さを受け取り、レンジレジスタ303にセットした後(316)、割込みフラグ304をセットすることによりCPU110に割込みをかける(317)。CPU110は割込みを受けると、レンジレジスタ303及びFIFO302をリードし、圧縮符号化された映像情報及びそのレンジを得る。シグナルプロセッサ306はCPU110に割込みをかけた後、FIFO302が空になるのを監視し(318)、空になるとコード301への映像符号化指示発行(312)からの処理

を繰り返す。このようにして、符号化装置102は、映像符号化最大速度以下の範囲においては、CPU110のFIFO302内の情報の読み取り速度により映像符号化速度が制御されることになる。

【0026】次に復号化装置107の動作を説明する。図10に復号化装置107の全体の動作を制御するシグナルプロセッサ406の処理フローを示す。シグナルプロセッサ406は、まず、CPU110からのSTARTコマンドを待つ(411)。具体的にはコマンドレジスタ405にSTARTコマンドが書き込まれるのをサーチする。STARTコマンドが発行されるとCPU110からSTOPコマンドが発行されるかレングスレジスタ402にレングスがセットされるのを待つ(412、413)。CPU110からSTOPコマンドが発行された場合には(412)初期状態に戻る。

【0027】CPU110はSTARTコマンド発行後、FIFO401に圧縮符号化された映像情報を書き込み、その後FIFO401に書き込んだ情報の長さをレングスレジスタ402にセットする。シグナルプロセッサ406はレングスレジスタにレングスがセットされると(413)、デコーダ403にレングスを通知し、復号化指示を発行する。デコーダ403はFIFO401内の圧縮符号化映像情報を復号化し、復号化した映像情報を映像表示装置108に送り出した後、シグナルプロセッサ406に対し終了を通知する(414)。シグナルプロセッサ406はデコーダ403から終了通知を受け取ると(415)、割込みフラグ404をセットしCPU110に割込みをかけ(416)、その後、CPU110からの次の圧縮符号化映像情報入力进行を待つ。CPU110では割込みを受けると次の圧縮符号化映像情報を入力する。このように、本復号化装置は、CPU110から受け取った圧縮符号化された映像情報を順次復号化していく。

【0028】図11は、図7～図10で述べた処理フローに対応する、送信側映像端末100-1と受信側映像端末100-2との間の通信シーケンスチャートである。まず、送信側映像端末100-1の映像通信プロセス202-1は映像通信を開始する場合、受信側映像端末100-2の映像通信プロセス202-2に対し映像通信開始コマンドフレームを送信すると共に(901)、自端末内の符号化装置102-1に対しSTARTコマンドを発行する(902)。受信側映像端末100-2の映像通信プロセス202-2は映像通信開始コマンドフレームを受信すると、自端末内の復号化装置107-2に対しSTARTコマンドを発行する(903)。

【0029】送信側の映像通信プロセス202-1は符号化装置102-1へのSTARTコマンド発行後、予め決めておいたデフォルトの速度にて符号化装置102-1から圧縮符号化映像情報及び映像情報のレングスを

読み出す(904)と同時に、現在の時刻を得る(905)。その後、これらの時刻情報、レングス情報、圧縮符号化映像情報により映像情報コマンドフレームを作成し、受信側映像端末100-2に送信する(906)。送信側の映像通信プロセス202-1は圧縮符号化映像情報読み出しから映像情報コマンドフレーム送信間での処理を一定周期にて繰り返す。

【0030】受信側映像端末102-2の映像通信プロセス202-2は、映像情報コマンドフレームを受信すると、映像映像情報コマンドフレーム内のレングス情報及び圧縮符号化映像情報を復号化装置107-2に書き込むと共に(907)、自端末内のオペレーティングシステム201-2に対しタイマ管理のシステムコールを発行し現在の時刻を得(908)、受信した映像情報コマンドフレーム内の時刻情報と関連付けて時刻情報テーブル800を作成する(909)。映像情報コマンドフレームを一定数受信すると、時刻情報テーブル800内の時刻情報を使い、符号化速度調整処理を行う(910)。

【0031】図12に時刻情報テーブル800の構成を示す。時刻情報テーブルは各受信パケット810毎のパケット内時刻情報811と受信時刻情報812から構成されている。テーブルの例ではパケット番号10が最も古く、パケット番号22が最新のパケットである。

【0032】図13に、図8のステップ739における符号化速度調整処理の詳細な処理フローを示す。符号化速度調整処理739では、テーブル800内の最新のパケット内時刻情報812と再旧(最も古い)のパケット内時刻情報812との差を求め(1020)、これを $\Delta t$ とする。次に、テーブル内の最新のパケット受信時刻811と再旧のパケット受信時刻との差を求め(1021)、これを $\Delta T$ とする。次に、 $\Delta T$ と $\Delta t$ の差を求め(1022)、これを $\Delta$ とする。次に、 $\Delta$ と $\Delta t$ との比を求める(1023)。図12の例では、 $\Delta t = 750 - 150 = 600$ 、 $\Delta T = 1780 - 1002 = 778$ 、 $\Delta = \Delta T - \Delta t = 178$ 、 $\Delta / \Delta t = 0.297$ となる。この比が予め決めておいた閾値より大きい場合には符号化速度が通信網のスループットより大きいと判断する(1024)。逆に小さい場合には通信網のスループットは符号化速度に十分追従できていると判断する(1025)。なお、閾値についてはシミュレーション等にて予め求めておく。

【0033】図11に戻って、符号化速度調整処理910により符号化速度が通信網のスループットより大きいと判断した場合には、受信側映像端末100-2の映像通信プロセス202-2が符号化速度低速化コマンドフレームを送信側映像端末100-1の映像通信プロセス202-1に対し送信する(911)。この符号化速度低速化コマンドフレームを受信した送信側映像端末100-1の映像通信プロセス202-1は、符号化装置1

02-1からの読みだし周期を低速化する(912)。

【0034】一方、符号化速度調整処理により通信網のスループットが符号化速度に十分追従できていると判断した場合には、受信側映像端末100-2の映像通信プロセス202-2が符号化速度高速化コマンドフレームを送信側映像端末100-1の映像通信プロセス202-1に対し送信する(913)。この符号化速度高速化コマンドフレームを受信した送信側映像端末100-1の映像通信プロセス202-1は、符号化装置102-1からの読みだし周期を高速化する(914)。なお、高速化及び低速化のピッチについては、予め値を定めておく。

【0035】本実施例によれば、LAN等のトラヒックの制御が難しく通信スループットが動的に変化する通信網上で映像通信が可能となるので、現在、オフィス等に広く普及しているLANに接続されたワークステーションやパーソナルコンピュータを使って、TV電話やTV会議等の映像通信が必須なマルチメディアアプリケーションが実現できるという効果がある。

【0036】次に、本発明の他の実施例として、圧縮符号化された映像情報を受信側映像通信端末100-2の蓄積装置112に蓄積しておき、オフラインにて再生表示する場合の実施例を図14に示す。

【0037】この実施例においても送信側映像通信端末100-1内の映像通信プロセス202-1の処理は先に述べた実施例と同じである。受信側映像通信端末100-2内の映像通信プロセス202-2の処理は圧縮符号化映像情報受信時の処理とオフラインでの再生処理の二つに分かれる。

【0038】まず、圧縮符号化映像情報受信時は、受信した映像データコマンドフレーム内の時刻情報、レンダリング情報、映像データの順で蓄積装置112-2に順次蓄積していく。次に、オフラインでの再生処理について図14に処理フローを示す。まず、蓄積装置112-2から時刻情報、レンダリング情報及びレンダリング分の映像データを読み出す(1431)。次に時刻情報をメモリにセーブすると共にレンダリング情報及び映像データを復号装置107-1に書き込む(1432)。その後、蓄積装置112-2より次の時刻情報を読み出し、以前読み出しメ

モリにセーブしておいた時刻情報との差を求める(1433)。次に、時刻情報の差分だけの時間だけウェイトする(1434)。ウェイト後、蓄積装置112-2よりレンダリング情報、映像データを読み出し、復号装置107-2に書き込む。以上の処理を蓄積装置112-2内の映像データが無くなるまで繰り返す(1435)。この方法によれば、送信側映像通信端末における符号化速度が動的に変化する場合でも、その符号化映像情報を蓄積しておき、オフラインにて適正速度で再生表示を行うことができる。

#### 【0039】

【発明の効果】本発明によれば、通信網のスループットに応じて符号化装置の映像符号化速度を動的に変更できるので、LAN等の通信スループットが動的に変化する通信網を介した映像通信が可能となるという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例になる映像通信システムの全体構成図。

【図2】図1の映像通信端末の詳細構成を示す図。

【図3】映像通信端末のソフトウェア構成を示す図。

【図4】図2の符号化装置の構成を示す図。

【図5】図2の復号化装置の構成を示す図。

【図6】通信フレームの構成を示す図。

【図7】映像通信端末の送信側処理フローを示す図。

【図8】映像通信端末の受信側処理フローを示す図。

【図9】符号化装置内の処理フローを示す図。

【図10】復号化装置内の処理フローを示す図。

【図11】通信シーケンスチャートを示す図

【図12】時刻情報テーブルの構成を示す図。

【図13】符号化速度調整処理の処理フローを示す図。

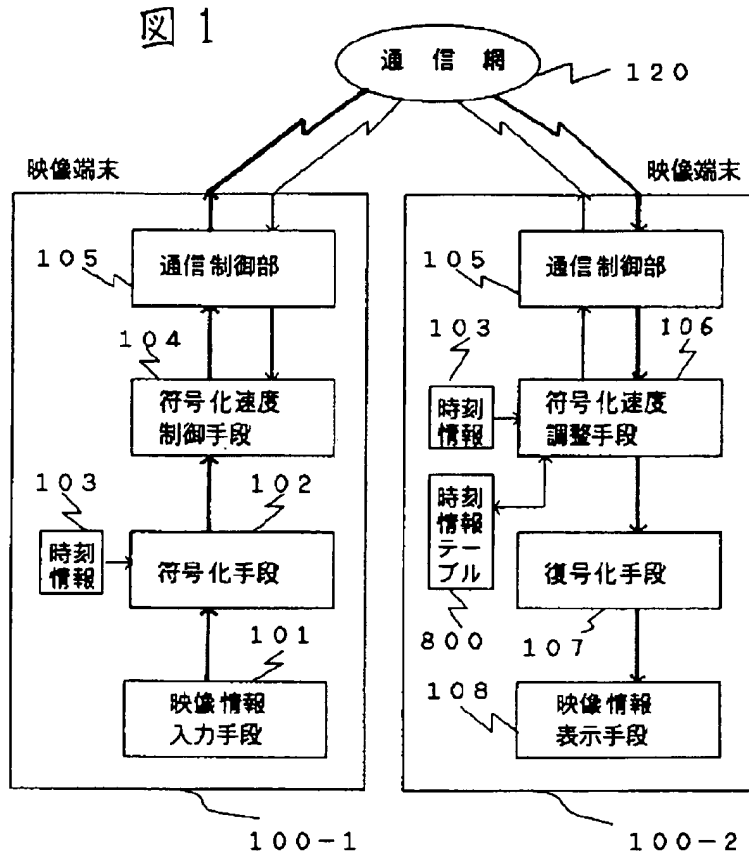
【図14】オフライン再生処理の処理フローを示す図。

#### 【符号の説明】

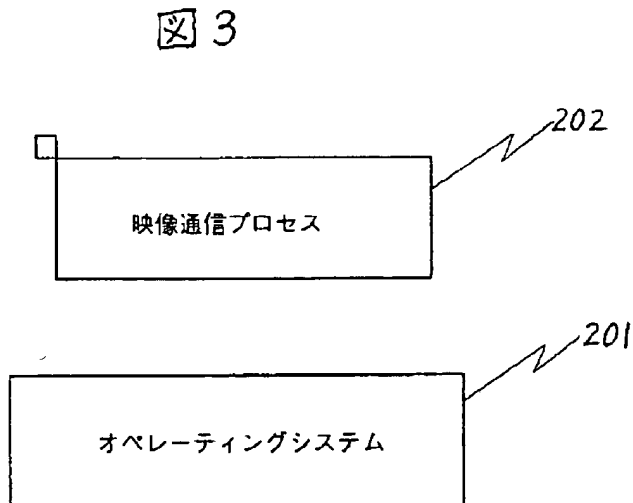
100…映像通信端末、101…映像入力装置、102…符号化装置、104…符号化速度制御手段、106…符号化速度調整手段、107…復号化装置、108…映像表示装置、110…CPU、112…蓄積装置、111…メモリ、120…通信網、



【図1】



【図3】



【図12】

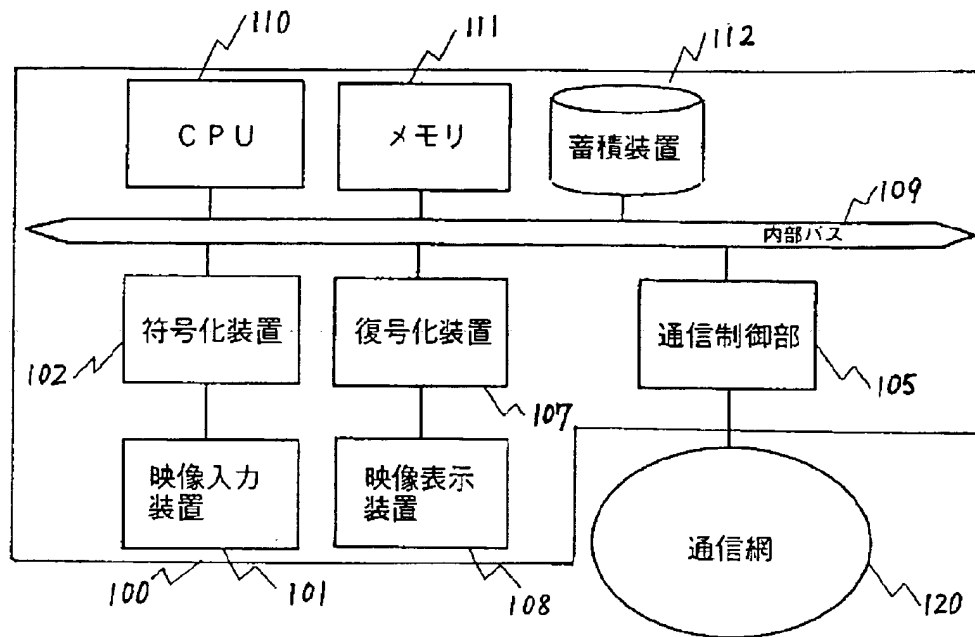
図12

810 パケット番号	811 パケット内時刻情報	812 パケット受信時刻情報
10	150	1002
11	202	1063
12	248	1125
13	310	1190
14	355	1255
15	399	1320
16	450	1386
17	508	1448
18	555	1510
19	605	1576
20	657	1642
21	704	1702
22	750	1780

800

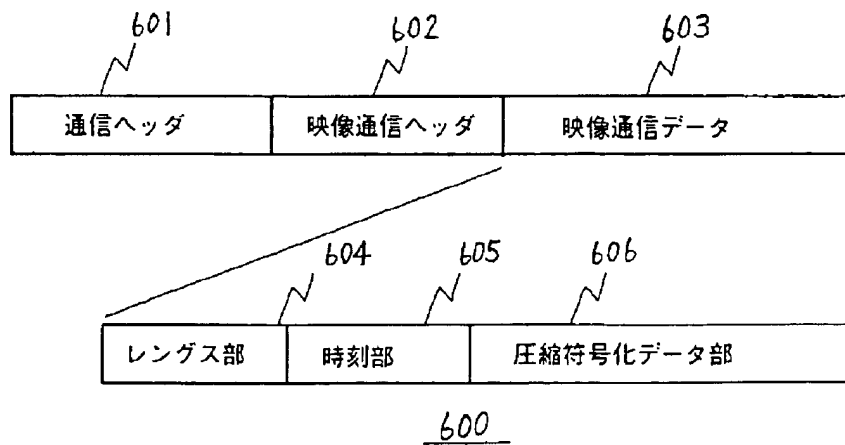
【図2】

図 2

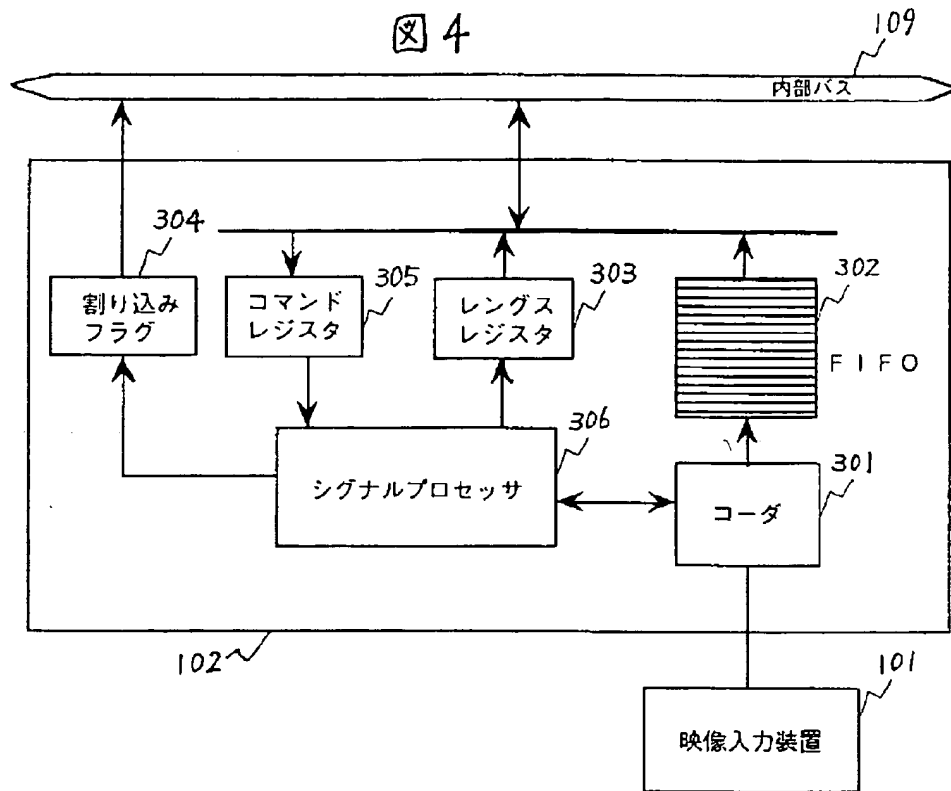


【図6】

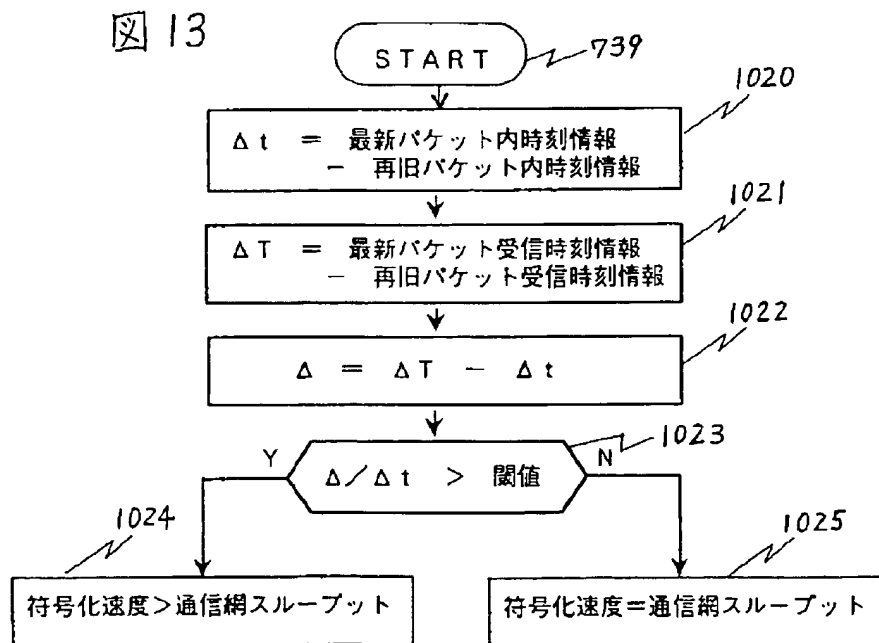
図 6



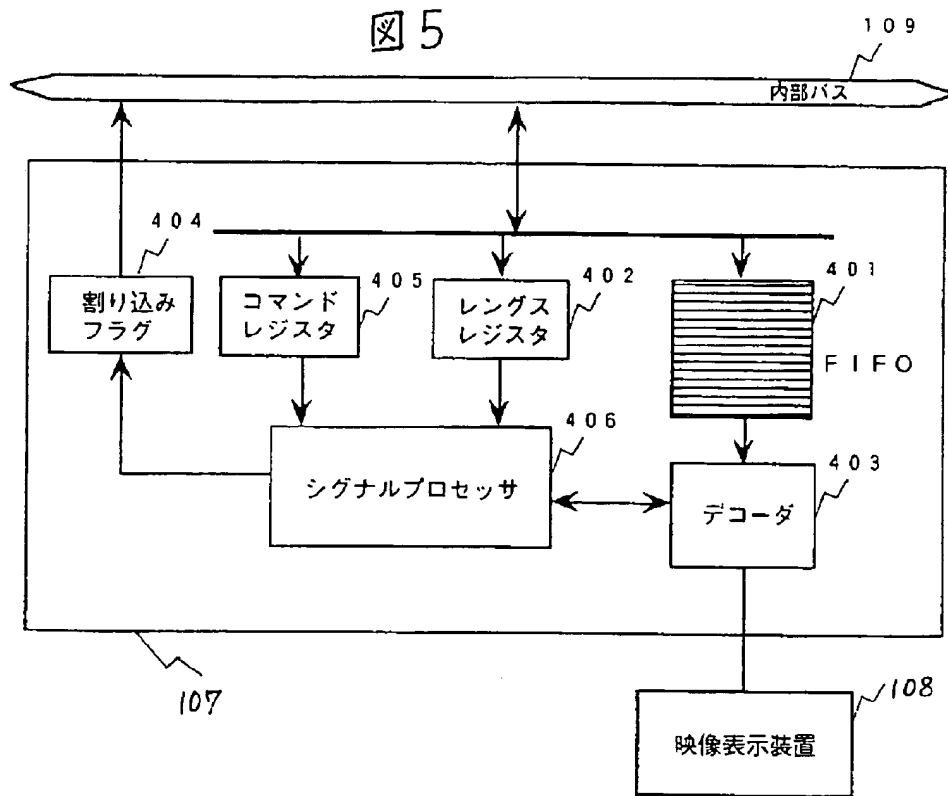
【図4】



【図13】



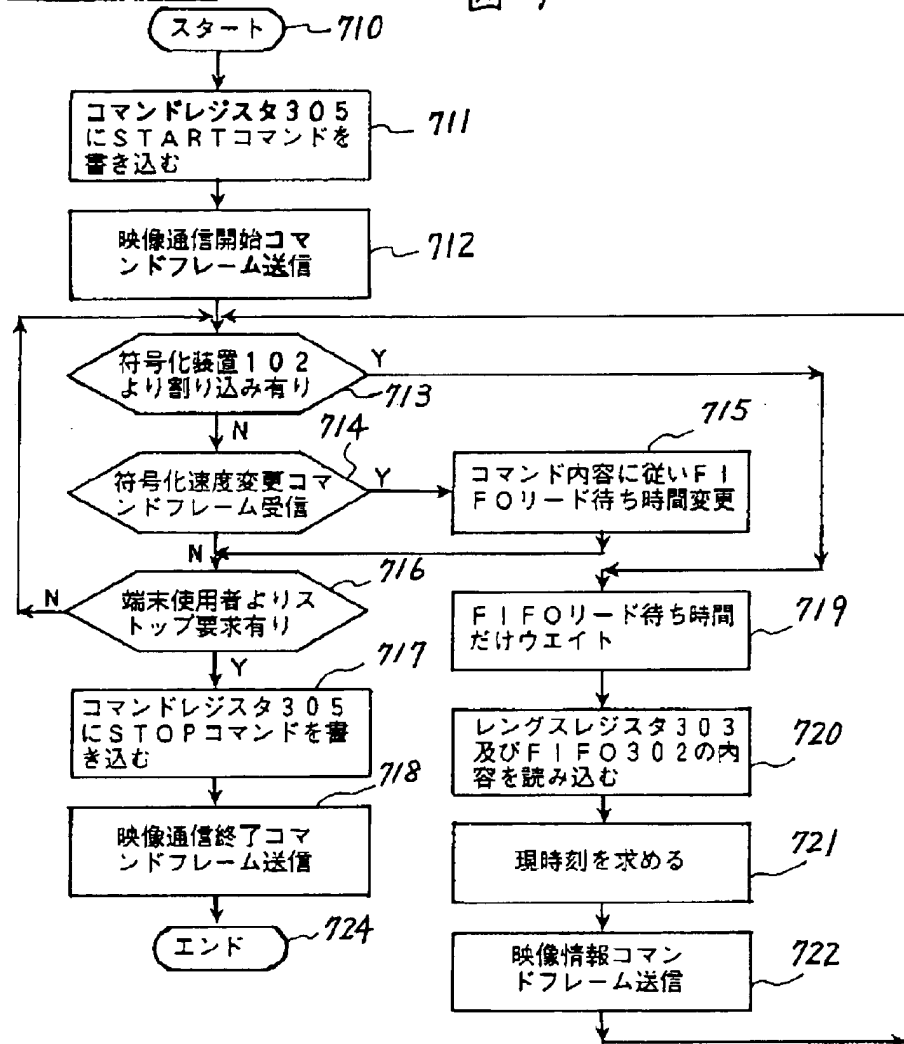
【図5】



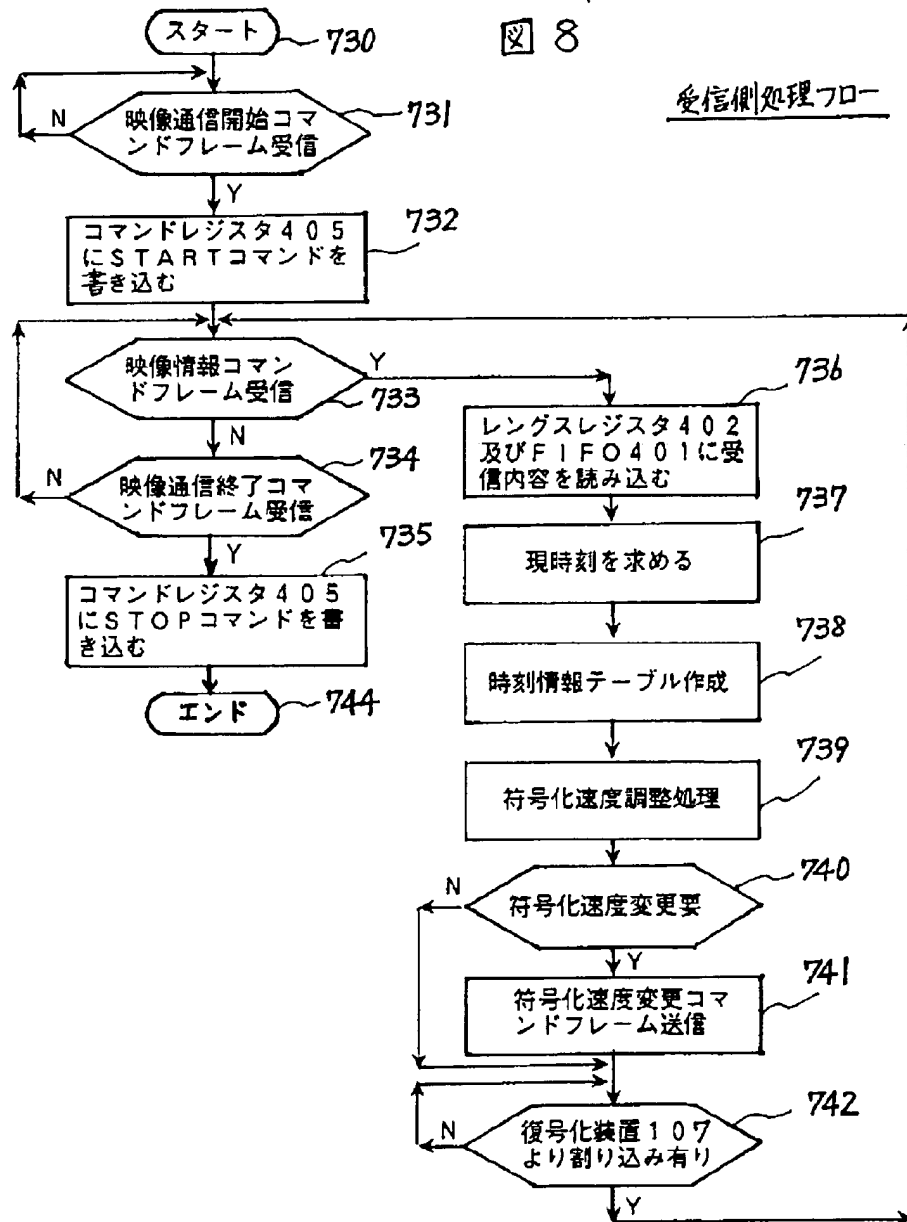
【図 7】

送信側処理フロー

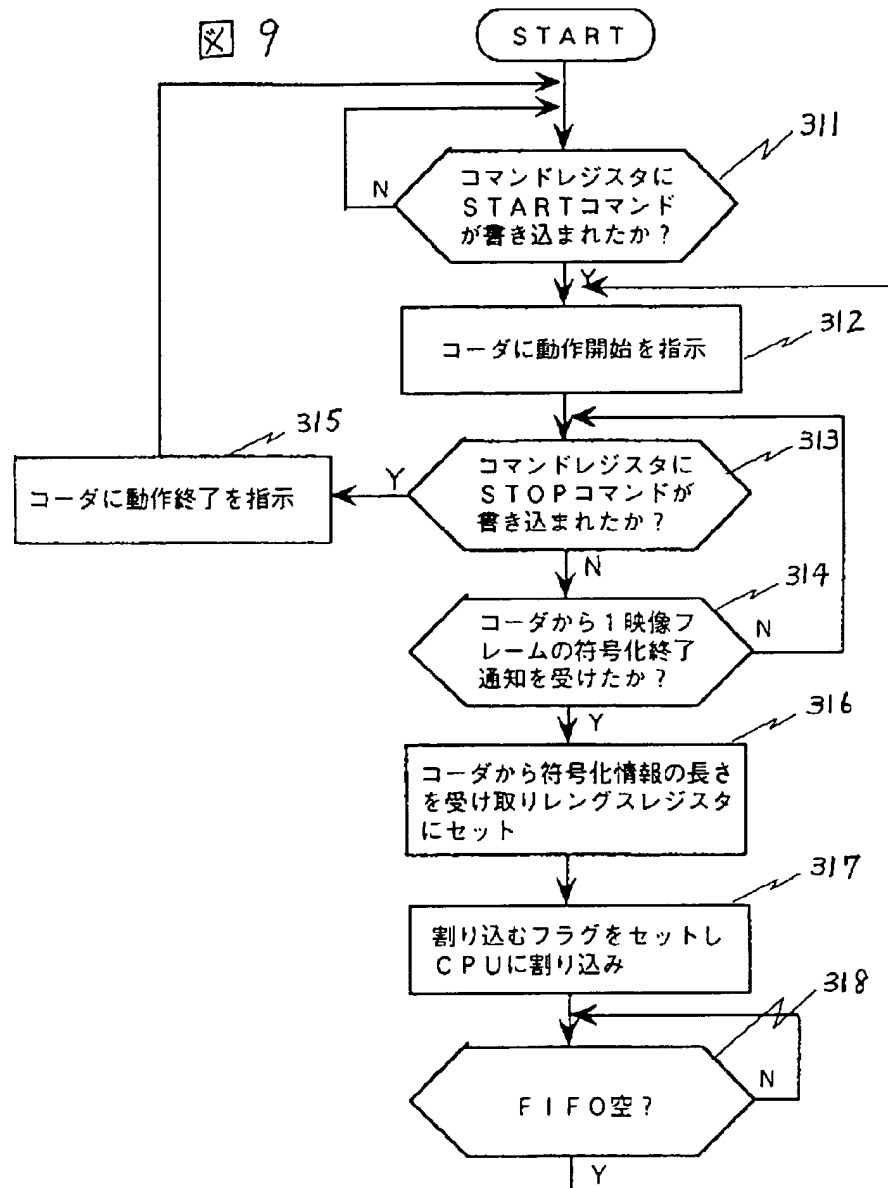
図 7



【図8】

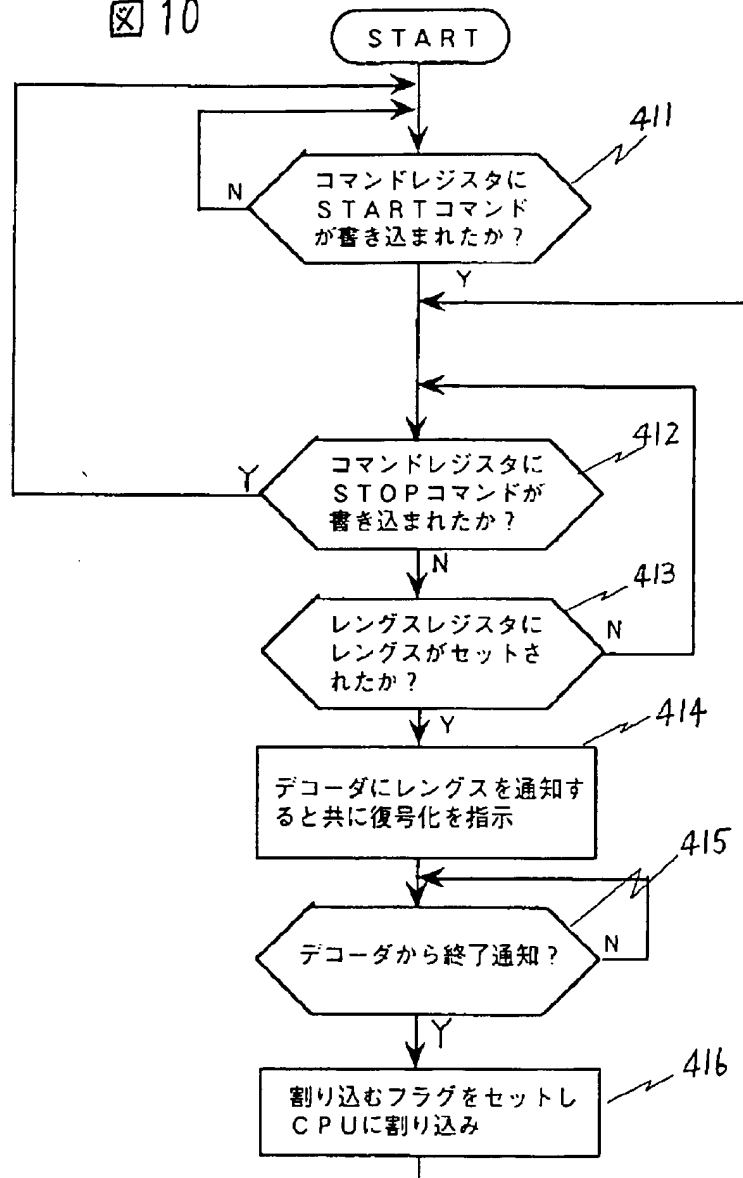


【図9】



【図10】

図 10





【図11】

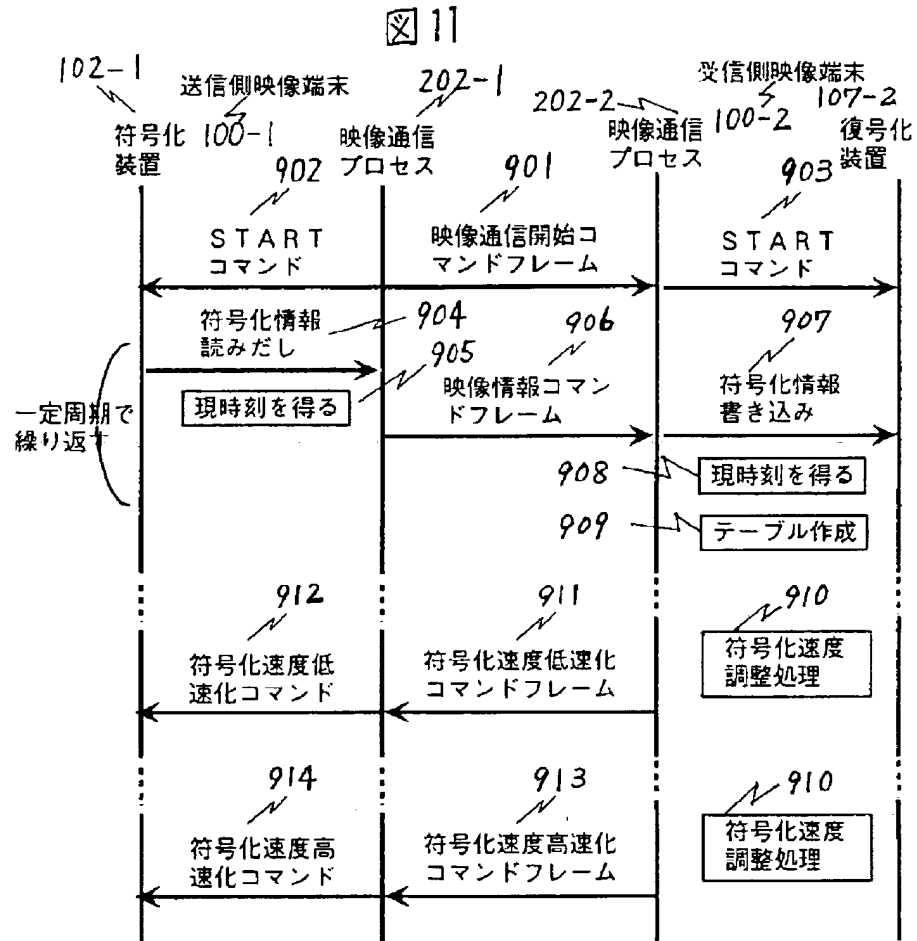
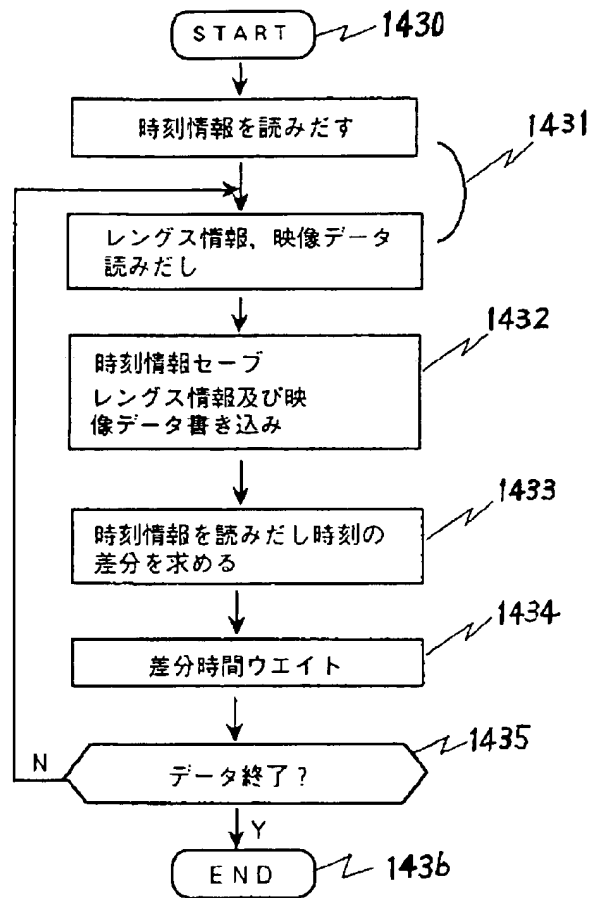


図 14



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第7部門第3区分  
【発行日】平成12年11月30日(2000.11.30)

【公開番号】特開平6-125363  
【公開日】平成6年5月6日(1994.5.6)  
【年通号数】公開特許公報6-1254  
【出願番号】特願平4-275633  
【国際特許分類第7版】  
H04L 12/56  
H04N 7/13  
【F I】  
H04L 11/20 102 Z

【手続補正書】  
【提出日】平成11年9月7日(1999.9.7)  
【手続補正1】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】特許請求の範囲  
【補正方法】変更  
【補正内容】

【請求項1】入力装置と、入力情報を符号化する符号化処理部と、符号化された情報をパケット化して送信する通信処理部とからなる符号化端末と、前記パケット化された情報を受信する通信処理部と、前記符号化された情報を復号化する復号化処理部と、該復号化された情報を表示する表示装置とからなる復号化端末と、前記符号化端末及び前記復号化端末を相互に接続し前記符号化された情報をパケット通信するパケット通信網から構成される通信システムにおけるパケット通信方法であって、前記符号化端末において、前記情報をパケット化した時点の各時刻を求め、該時刻情報を送信するパケット内にセットし、前記パケットを受信した前記復号化端末において、該パケットを受信した時点の時刻を求め、受信した二つのパケット内にセットされた時刻の差分 $\Delta t$ と該パケットを受信した時点の時刻の差分 $\Delta T$ を求め、これら二つの差分の差分 $\Delta$ を求め、この差分の差分 $\Delta$ を複数の受信パケットにつき平均化した平均値を求め、該平均値を用いて前記符号化端末の符号化処理部における符号化速度を制御することを特徴とするパケット通信方法。

【請求項2】前記平均値が予め定められた値より大きい場合、その旨前記復号化端末から前記符号化端末に符号化速度の制御データとして伝え、前記制御データを受信した前記符号化端末は、符号化速度制御手段により前記符号化処理部の符号化速度を低速化することを特徴とする請求項1記載のパケット通信方法。

【請求項3】前記平均値が予め定められた値より小さい

場合、その旨前記復号化端末から前記符号化端末に符号化速度の制御データとして伝え、前記制御データを受信した前記符号化端末は、符号化速度制御手段により前記符号化処理部の符号化速度を高速化することを特徴とする請求項1記載のパケット通信方法。

【請求項4】前記復号化端末がデータ蓄積装置を備え、前記符号化端末からの前記符号化情報を該データ蓄積装置に蓄積し、その後オフラインにて蓄積しておいた前記符号化情報を復号化して再生するものにおいて、前記パケット内にセットされていた前記時刻情報を該パケット内の符号化情報と関連付けて前記データ蓄積装置内に蓄積して、再生時に該時刻情報をもとに、関連付けられた前記符号化情報を前記復号化処理部へ入力する間隔を制御することを特徴とする請求項1記載のパケット通信方法。

【請求項5】入力装置と、入力情報を符号化する符号化処理部と、符号化された情報をパケット化して送信する通信処理部とからなる符号化端末と、前記パケット化された情報を受信する通信処理部と、符号化された情報を復号化する復号化処理部と、該復号化された情報を表示する表示装置とからなる復号化端末と、前記符号化端末及び前記復号化端末を相互に接続し前記符号化された情報をパケット通信するパケット通信網から構成される通信システムにおいて、前記符号化処理部が、単位時間当たりに符号化する情報の量の制御が可能な符号化速度制御手段と、該情報をパケット化した時点の各時刻を求め該時刻情報を送信するパケット内にセットする手段とを備え、前記復号化端末は、前記パケットを受信した時点の時刻を求め、受信した二つのパケット内にセットされていた時刻の差分と該パケットを受信した時点の時刻の差分を複数の受信パケットにつき平均値として求め、該平均値と予め定められた値を比較し、その結果を前記符号化端末の符号化速度制御手段に制御データとして伝える符号

化速度調整手段を備えている、

ことを特徴とするパケット通信システム。